Simulado 7 – Prova II

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Exame Nacional do Ensino Médio

2022

ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA A PARTIR DO DIA 24/09/2022, ÀS 13H00*.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

1 Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:

a. as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;

b. as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.

2 Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.

3 Escreva e assine seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.

4 Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.

5 Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras A, B, C, D e E. Apenas uma responde corretamente à questão.

6 Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.

7 Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.

8 No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

9 O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.

10 Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.

11 Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.

12 Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.

13 Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:

a. prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;

b. agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;

c. perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;

d. se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;

e. portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;

f. utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;

g. utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;

h. se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e / ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

*de acordo com o horário de Brasília

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

A tabela a seguir apresenta dados de ponto de ebulição e de fusão de alguns álcoois:

Álcoois	Ponto de ebulição / °C	Ponto de fusão / °C
Propan-1-ol (C_3H_7OH)	97,8	–127,00
Butan-2-ol (C_4H_9OH)	99,5	–114,70
Pentan-2-ol ($C_5H_{11}OH$)	119,0	–73,15
Hexan-3-ol ($C_6H_{13}OH$)	135,0	–57,00
Octan-4-ol ($C_8H_{17}OH$)	176,3	–40,70

A diferença entre os pontos de fusão e de ebulição dos álcoois listados se deve principalmente ao(à)

A) intensidade da ligação covalente em cada uma das moléculas.

B) diferença de solubilidade de cada um dos compostos em água.

C) tamanho das cadeias carbônicas de cada uma das substâncias.

D) alternância na posição da ramificação ao longo de cada estrutura.

E) tipo de ligação interatômica realizada por cada um dos compostos.

QUESTÃO 92

Pré-natal é essencial para o diagnóstico precoce de doenças raras

Os procedimentos do pré-natal são essenciais para oferecer aos pais condições de enfrentar possíveis situações de doenças raras precocemente, o que, na maioria das vezes, garante melhor qualidade de vida à criança. Um dos exames disponíveis é o mapeamento do cariótipo fetal, que visa analisar os cromossomos do núcleo de uma célula a partir de uma amostra de células do feto.

Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br>. Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

Esse exame permite diagnosticar anomalias determinadas por alterações

A) alélicas dominantes.

B) genéticas poligênicas.

C) autossômicas recessivas.

D) cromossômicas numéricas.

E) genéticas restritas ao sexo.

QUESTÃO 93

O Solartaxi é mais um transporte movido a energia solar que foi capaz de dar a volta ao mundo. Ele consome 8 kWh/100 km. Em 2008, Louis Palmer, responsável pela criação do automóvel, deu a volta ao mundo com o carro. Para ele, além de viável e ecológico, o veículo solar é uma alternativa barata, que pode custar aproximadamente R$ 25 mil. Considere o preço de R$ 0,80 por kWh consumido e que uma pessoa percorre com o Solartaxi, em média, 20 km por dia.

Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br>. Acesso em: 8 ago. 2022 (Adaptação).

Qual o valor anual economizado por uma pessoa que utiliza o veículo Solartaxi, aproximadamente?

A) R$ 292

B) R$ 467

C) R$ 834

D) R$ 1 182

E) R$ 2 336

QUESTÃO 94

Em casos de alta miopia (grau alto), recomendam-se lentes com alto índice de refração. As lentes de índices de refração que existem são: 1.50, 1.59, 1.67, 1.74, 1.76, 1.8 e 1.9.

Disponível em: <https://lenscope.com.br>. Acesso em: 9 ago. 2022.

O índice de refração deve ser informado no certificado da lente do consumidor, pois sua variação altera o(a)

A) grau da lente.

B) grau de miopia.

C) reflexo da lente.

D) espessura da lente.

E) tipo de lente corretiva.

QUESTÃO 95

Células que sintetizam proteínas para secreção, como o plasmócito (secreta anticorpos), o odontoblasto (secreta componentes da matriz orgânica da dentina) e a célula acinar do pâncreas (secreta enzimas digestivas), apresentam uma organela celular específica muito bem desenvolvida. Isso porque essas proteínas são sintetizadas nessa organela, concentradas em vesículas e encaminhadas até a face cis do complexo golgiense.

Disponível em: <http://www.nuepe.ufpr.br>. Acesso em: 11 ago. 2022 (Adaptação).

Qual é a organela apresentada como bem desenvolvida nesses tipos celulares?

A) Lisossomos.

B) Mitocôndria.

C) Peroxissomos.

D) Retículo endoplasmático liso.

E) Retículo endoplasmático rugoso.

QUESTÃO 96

Atualmente, um método para melhorar a estabilidade e aumentar a durabilidade de óleos consiste na eliminação de algumas das ligações duplas por meio da reação de hidrogenação. O resultado é um triglicerídeo mais sólido; esse é o sistema usado para converter óleos em substitutos da manteiga, como a margarina.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. *Os botões de Napoleão*: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006. p. 265 (Adaptação).

Qual equação química a seguir representa a formação do produto mais sólido mencionado?

A $\longrightarrow$

B $C_6H_5-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-C_6H_5 + 5/2\ C\ell_2 \longrightarrow C\ell-C_6H_4-\underset{\displaystyle CC\ell_3}{\underset{|}{CH}}-C_6H_4-C\ell + 5/2\ H_2$

C OH … COOH $\longrightarrow$ … COOH, OH

D $\text{(ciclopentano)} + H_2 \rightarrow \overset{\displaystyle H}{\overset{|}{H_2C}}-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{CH_2}}$

E

$$\begin{array}{l} C_{17}H_{33}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \\ C_{17}H_{33}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH \\ C_{17}H_{33}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \end{array} + 3H_2 \longrightarrow \begin{array}{l} C_{17}H_{35}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \\ C_{17}H_{35}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH \\ C_{17}H_{35}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \end{array}$$

QUESTÃO 97

A teoria da abiogênese foi derrubada com os resultados obtidos a partir dos experimentos realizados por Louis Pasteur. Inicialmente, ele preparou um caldo nutritivo e acondicionou-o no interior de frascos de vidro. Posteriormente, aqueceu os gargalos desses vidros no fogo e curvou-os (pescoço de cisne), impedindo, assim, a passagem de partículas que poderiam estar em suspensão, sem interromper a entrada de ar. Após a esterilização do caldo, ele esperou que o material resfriasse e deixou o experimento em temperatura ambiente. Após vários dias, o pesquisador percebeu que nada crescia no caldo nutritivo, que permanecia estéril. Isso pôde ser explicado pelo pescoço de cisne que funcionou como um filtro.

Disponível em: <www.biologianet.com>. Acesso em: 11 ago. 2022 (Adaptação).

Com esse experimento, foi possível comprovar que os

A organismos uni e multicelulares possuem a mesma origem.

B microrganismos foram a primeira forma de vida no planeta.

C organismos unicelulares são gerados pela matéria inorgânica.

D seres acelulares podem ser criados artificialmente em laboratório.

E seres vivos se originam a partir de outros seres vivos preexistentes.

QUESTÃO 98

Com o objetivo de minimizar o desperdício de energia, foi estabelecida uma restrição na compra e venda das lâmpadas incandescentes no Brasil. No entanto, elas ainda podem ser utilizadas, por exemplo, para aquecer pequenas granjas avícolas. Em uma dessas granjas, utiliza-se um circuito elétrico com três lâmpadas incandescentes idênticas. Para controlar e diminuir o gasto energético, elas devem ser acesas, uma de cada vez, e três LEDs (diodo emissor de luz), cada um correspondendo a uma lâmpada, deverão acender quando a lâmpada correspondente estiver desligada.

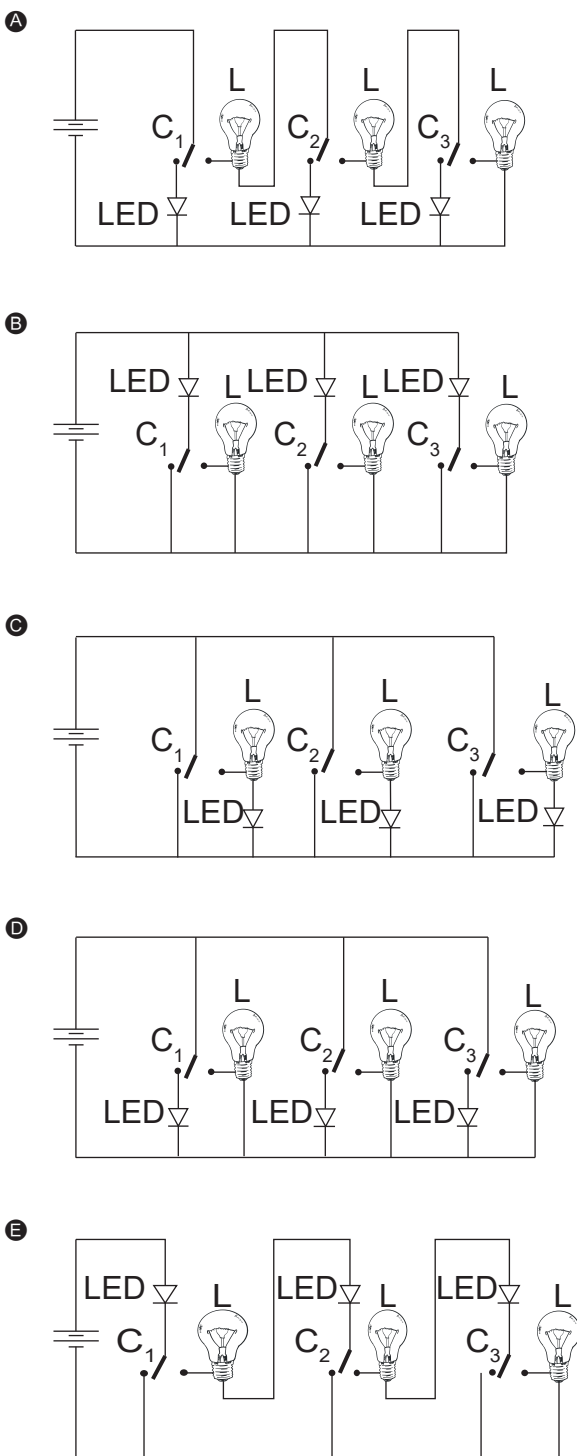
O circuito utilizado é representado por:

A

B

C

D

E

QUESTÃO 99

A busca por alternativas tecnológicas para a recuperação de áreas contaminadas por petróleo vem crescendo significativamente. Entre os métodos utilizados para a remediação desses ambientes contaminados, tem-se priorizado o uso de técnicas *in situ*, por apresentarem baixo custo e reduzido risco de contaminação secundária. Entre as técnicas biológicas, destaca-se a fitorremediação. Os vegetais podem atuar diretamente, absorvendo, acumulando ou metabolizando os compostos nos tecidos, ou indiretamente, alterando as condições físico-químicas do sedimento, propiciando a imobilização ou alteração química de compostos tóxicos.

Disponível em: <http://repositorio.furg.br>.
Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

Esse processo possibilita a recuperação no ecossistema, pois pode

- A promover a extinção das substâncias tóxicas.
- B restringir as substâncias às áreas contaminadas.
- C propiciar a recolonização do ambiente contaminado.
- D converter os metais pesados em moléculas orgânicas.
- E possibilitar o reaproveitamento de metais após purificação.

QUESTÃO 100

Um homem de sangue tipo A e uma mulher de sangue tipo B, ambos Rh positivos, têm uma filha de sangue AB, com fator Rh negativo. A mulher está grávida de 22 semanas de um menino e deseja saber o tipo sanguíneo e fator Rh do filho. Durante o estudo com o geneticista, descobriu-se que, para o sistema ABO, o homem é homozigoto e a mãe, heterozigota.

Qual é a probabilidade de o menino apresentar o mesmo tipo sanguíneo e fator Rh da irmã?

- A 1/4
- B 1/6
- C 1/8
- D 1/16
- E 2/3

QUESTÃO 101

Em um manual de uma levedura importada do tipo "American Ale", um produtor de cerveja caseira lê a seguinte frase: "Leveduras do tipo American Ale preferem temperaturas entre 68 e 73 graus Fahrenheit".

Disponível em: <http://www.popularmechanics.com>.
Acesso em: 21 nov. 2016.

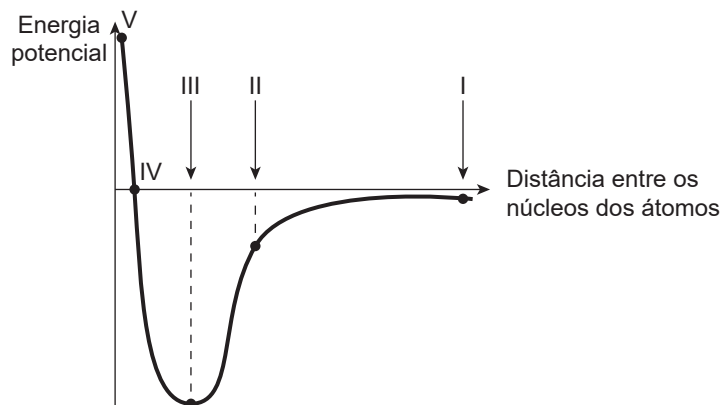
Sabendo que a escala termométrica de seu termômetro é em graus Celsius, o produtor deve usar, para favorecer a ação dessa levedura, a faixa de temperatura aproximada entre

- A –205 e –200.
- B 20 e 23.
- C 17 e 20.
- D 21 e 41.
- E 341 e 346.

QUESTÃO 102

Dois átomos iguais se unem para compartilhar seus elétrons de valência porque a matéria formada apresenta geralmente maior potencial de ionização e menor afinidade eletrônica, ou seja, torna-se mais estável em relação à tendência dos elétrons de escaparem do sistema.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 19 abr. 2017. [Fragmento adaptado]

O gráfico a seguir representa a variação da energia potencial de um sistema que contém dois átomos de hidrogênio à medida que a distância entre os seus núcleos diminui.

O ponto em que as forças atrativas e repulsivas estão em equilíbrio corresponde ao

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

QUESTÃO 103

O inseticida DDT é amplamente utilizado no controle de pragas agrícolas, devido a algumas peculiaridades como seu baixo custo, alta toxicidade e suas especificidades. Esse inseticida apresenta uma grande capacidade de se depositar nas camadas de tecido adiposo dos seres vivos gerando efeitos de bioacumulação e biomagnificação.

Disponível em: <www.potencialbiotico.com>. Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

Os efeitos do inseticida no último nível trófico da cadeia alimentar ocorrem, porque os animais desse nível trófico

- A produzem a maior quantidade de matéria orgânica da comunidade.
- B possuem a capacidade de predar seres de todos os níveis tróficos.
- C precisam consumir menos alimentos para obter a energia necessária.
- D incorporam a substância acumulada nos organismos ao longo da cadeia.
- E consomem grandes quantidades de produtores afetados pelo inseticida.

QUESTÃO 104

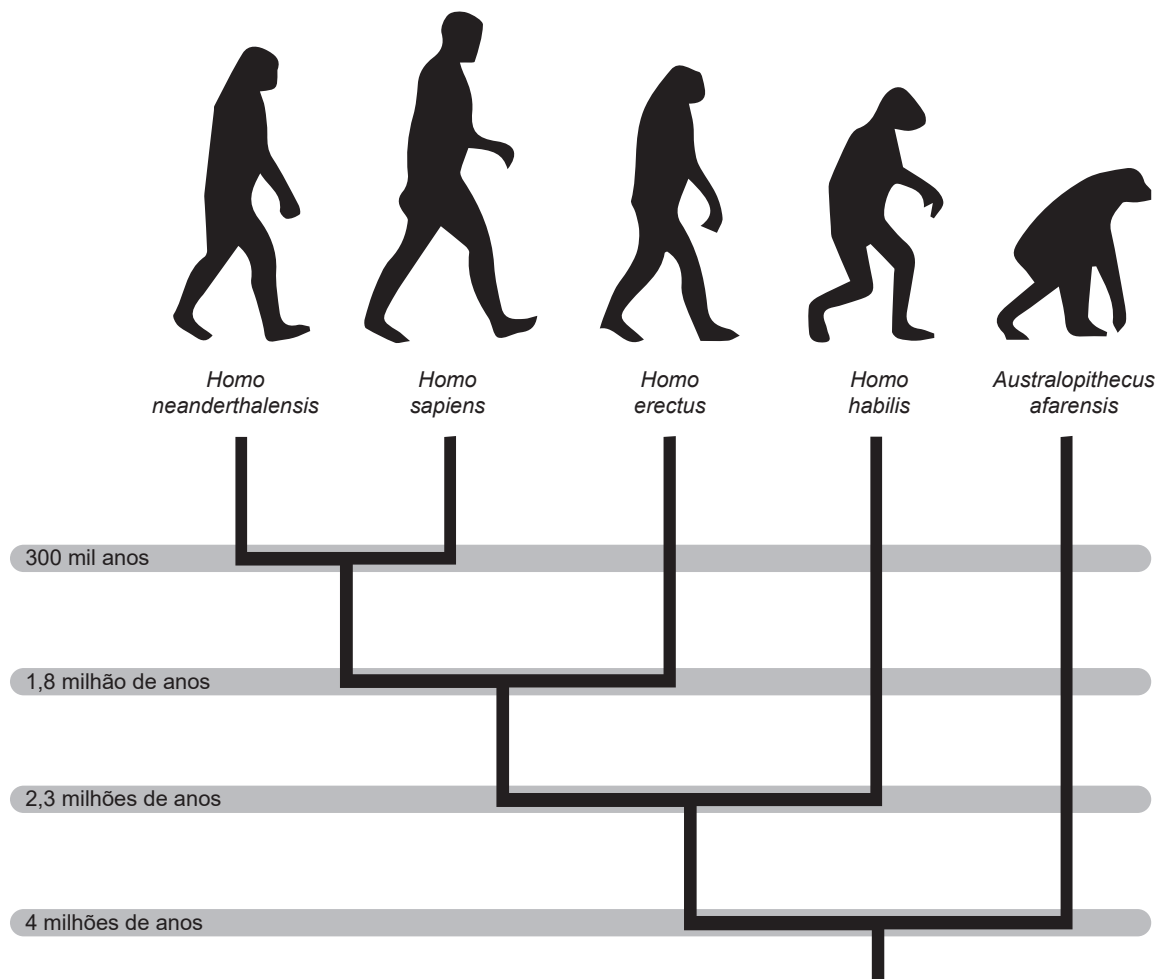
J. J. Thomson foi o cientista responsável por constatar que o átomo não era indivisível, como postulado por Dalton. Para isso, ele mediu a razão entre a massa e a carga dos elétrons, que são as partículas constituintes dos raios catódicos. Então, ele formulou a hipótese: “Nós temos nos raios catódicos matéria em um novo estado, um estado em que a subdivisão da matéria está levada muito além do que no estado gasoso ordinário: um estado em que toda matéria – isto é, aquela derivada de diferentes fontes tais como hidrogênio, oxigênio, etc. – é de uma única espécie; essa matéria sendo a substância da qual os elementos químicos são formados.”

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 14 jul. 2022 (Adaptação).

A relação medida por Thomson permitiu que ele chegasse à conclusão de que os elétrons

- A possuem massa desprezível.
- B estão distribuídos na eletrosfera.
- C são atraídos por um polo positivo.
- D são constituintes fundamentais de toda matéria.
- E estão presentes no átomo para neutralizar a carga positiva.

QUESTÃO 105

Os cladogramas são importantes recursos no estudo da evolução biológica exibindo as relações filogenéticas entre os seres vivos. Observe a árvore filogenética simplificada dos hominídeos a seguir:

Disponível em: <https://sgmd.nute.ufsc.br>. Acesso em: 9 ago. 2022 (Adaptação).

As relações filogenéticas evidenciadas por esse cladograma evidenciam uma maior proximidade evolutiva entre

A *Homo erectus* e *Homo habilis.*

B *Homo sapiens* e *Homo erectus.*

C *Homo neanderthalensis* e *Homo habilis.*

D *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens.*

E *Australopithecus afarensis* e *Homo habilis.*

QUESTÃO 106

O vírus que o governo australiano importou da América do Sul

O número de coelhos chegou aos bilhões, que destruíram pastos, raízes de plantas e colheitas e impactaram duramente a criação de gado e a agricultura – além de evidenciarem os perigosos efeitos da descontrolada ação humana sobre a natureza. As autoridades australianas só conseguiram conter a crise com a ajuda de um vírus identificado no Uruguai e que acabou sendo empregado em uma guerra biológica contra os pequenos mamíferos. Dezenas de milhões de coelhos sucumbiram ao vírus e, em grande parte da Austrália, mais de 90% dos animais foram mortos.

Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

A intervenção do governo só foi possível, pois, entre o microrganismo escolhido e o coelho, existe uma relação de

A predatismo.

B parasitismo.

C mutualismo.

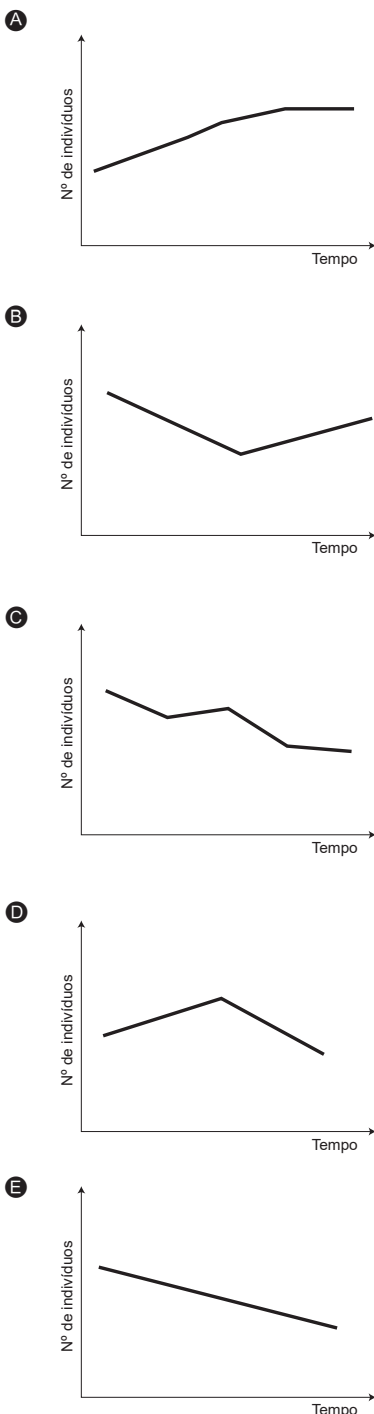
D amensalismo.

E comensalismo.

QUESTÃO 107

Suponha que 50 indivíduos de uma determinada espécie de roedor tenham sido introduzidos em um parque ecológico no final do ano de 2016. A tabela a seguir representa o número de indivíduos que nasceram, morreram, imigraram e emigraram nos respectivos anos.

	2017	2018	2019	2020	2021
Natalidade	20	40	70	60	45
Mortalidade	5	10	25	30	40
Imigração	10	20	20	15	15
Emigração	2	10	15	20	18

Qual gráfico representa o desenvolvimento dessa população ao longo desses anos?

A
B
C
D
E
QUESTÃO 108

Para finalizar a agenda de compromissos do mês de março, a Seleção Brasileira enfrenta a Bolívia, no Estádio Hernando Siles, em La Paz. A 3 600 metros acima do nível do mar, a cidade resgata um dos algozes históricos da pentacampeã mundial: a altitude boliviana. Em boa fase, o time de Tite não perde desde julho, porém a altitude coloca em risco a invencibilidade.

Disponível em: <https://placar.abril.com.br>.
Acesso em: 2 ago. 2022 (Adaptação).

A Seleção Brasileira enfrenta dificuldades ao jogar em La Paz devido ao(à)

A alta temperatura.
B baixo fluxo térmico.
C alta densidade do ar.
D alto volume de oxigênio.
E baixa pressão atmosférica.

QUESTÃO 109

O motor de carro *flex* completou 18 anos no Brasil e, segundo cientistas da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia (Femec/UFU), esses motores adaptados desperdiçam combustível. Para resolver esse problema, estão desenvolvendo um motor de combustão com maior rendimento que os atuais, chamado de motor Kopelrot. Os motores convencionais têm rendimento médio em torno de 25% e, segundo as estimativas da equipe da UFU, o Kopelrot alcançará 40%.

Disponível em: <https://minasfazciencia.com.br>.
Acesso em: 30 mar. 2021 (Adaptação).

A razão entre o trabalho realizado pelo motor Kopelrot e pelo motor convencional é de

A 0,6.
B 0,8.
C 1,0.
D 1,4.
E 1,6.

QUESTÃO 110

Em uma demonstração, uma professora suspende verticalmente uma bola maciça por um barbante e amarra, verticalmente abaixo da bola, outro barbante idêntico ao primeiro. Ao puxar o barbante inferior gradativamente, o superior se rompe e, quando a professora puxa o barbante inferior bruscamente, este se rompe.

A demonstração descrita tem como finalidade demonstrar o conceito de

A aceleração.
B densidade.
C equilíbrio.
D inércia.
E força.

QUESTÃO 111

Ainda existem muitas dúvidas a respeito da composição da água do mar no período prebiótico, mas estima-se que a salinidade tenha sido até duas vezes maior do que atualmente e que o $NaC\ell$ foi o principal contribuinte. A tabela a seguir representa a ordem de adição e composição para o preparo de 1,0 L da água do mar artificial simulando um ambiente hidrotermal de 4 bilhões de anos. Além dos quatro sais listados, há também outros em menores concentrações que não foram considerados neste preparo.

Ordem de adição	Sal	Massa (g)
1º	$NaC\ell$	46,80
2º	$MgSO_4$	12,54
3º	$KC\ell$	1,49
4º	$CaC\ell_2$	3,33

Disponível em: <http://www.abq.org.br>. Acesso em: 16 jul. 2022 (Adaptação).

Considerando os sais listados na tabela, qual é a concentração, em g/L, de íons cloreto na água do mar artificial?

Dados: Massas molares em $g.mol^{-1}$: O = 16, Na = 23, Mg = 24, S = 32, $C\ell$ = 35,5, K = 39, Ca = 40.

- A 28,40
- B 31,24
- C 51,62
- D 58,50
- E 142,00

QUESTÃO 112

Os álcoois têm esqueleto de carbono e o substituinte OH, o grupo funcional hidroxila. Eles podem ser vistos como derivados da água, em que um átomo de hidrogênio foi substituído por um grupo alquila. A troca do segundo hidrogênio gera um éter. A função hidroxila converte-se facilmente em outros grupos funcionais, como as ligações duplas dos alquenos ou as ligações C = O de aldeídos e cetonas.

VOLLHARDT, P.; SCHORE, N. *Química orgânica*: estrutura e função. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 287 (Adaptação).

Uma professora solicitou que seus alunos representassem um composto resultante da substituição de cada um dos hidrogênios da molécula de água. Inicialmente, um dos hidrogênios deveria ser substituído pelo grupo orgânico etil, e, posteriormente, o outro hidrogênio deveria ser substituído pelo grupo fenil.

O éter solicitado pela professora denomina-se, de acordo com a nomenclatura IUPAC,

- A etoxifenil.
- B fenoxietano.
- C etoxibenzeno.
- D éter feniletílico.
- E etanoato de benzila.

QUESTÃO 113

A ketamina é uma substância frequentemente utilizada para induzir anestesia em pacientes. Essa substância, entretanto, apresenta uma particularidade: dependendo de como os átomos de suas moléculas estão dispostos no espaço, ela pode funcionar como anestésico ou alucinógeno. As duas formas apresentam mesma sequência estrutural e propriedades físicas, o que torna difícil separá-las.

As duas formas da substância citada apresentam uma relação denominada:

- A Alotropia.
- B Tautomeria.
- C Metameria.
- D Enantiomeria.
- E Isomeria constitucional.

QUESTÃO 114

O índice glicêmico (IG) é definido como a habilidade da ingestão do carboidrato do alimento em afetar os níveis de glicose sanguínea após a alimentação em relação a um “alimento controle”, que pode ser o pão branco ou a glicose (IG = 100). A tabela a seguir apresenta o IG de alguns alimentos:

Tabela do índice glicêmico em relação à glicose (IG = 100)

Alimento	Alto (IG > 70)	Alimento	Moderado (IG 56-59)	Alimento	Baixo (IG < 55)
Pão branco	95	Arroz polido	57	Lentilha	44
Pão sem glúten	76	Batata assada	60	Maçã	40
Tapioca	70	Arroz integral	67	Pêssego	28
Flocos de milho	77	Arroz branco	69	Ameixa	24

Para melhorar a *performance* esportiva, o índice glicêmico pode ser aplicado da seguinte forma:

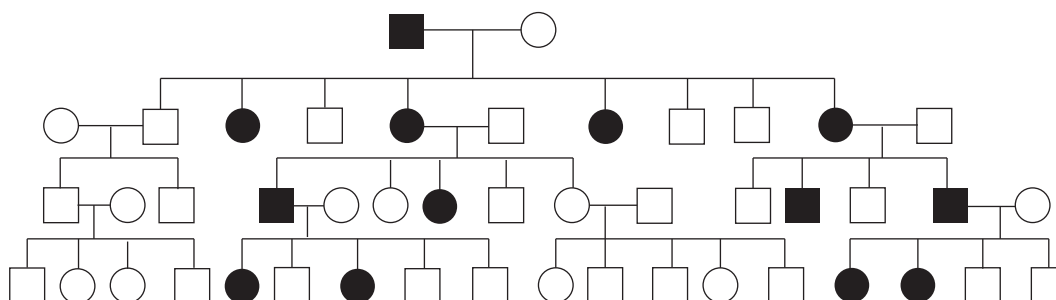
- Pré-treino: Neste momento, é indicado o uso de carboidratos de baixo a moderado índice glicêmico ou refeições mistas.
- Durante o treino: Carboidratos de moderado a baixo índice glicêmico podem ser utilizados quando a estratégia é manter a glicemia mais constante.
- Após o treino: Mesclar os tipos de carboidratos ou ingerir carboidratos de alto índice glicêmico é importante estratégia nutricional de reposição dos estoques de glicogênio.

Disponível em: <http://globoesporte.globo.com>. Acesso em: 17 fev. 2019 (Adaptação).

Com base nessas informações, qual seria o cardápio ideal para um corredor amador antes, durante e após uma prova, respectivamente?

A) Maçã, pão e arroz de forno.
B) Flocos de milho, purê de batata e pêssego.
C) Mingau de arroz, pêssego e sopa de lentilha.
D) Creme de lentilha, *chips* de arroz e tapioca com frango.
E) Tapioca com coco, flocos de milho e sanduíche com pão branco.

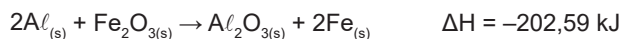
QUESTÃO 115

Um geneticista estudou um tipo raro de herança genética que acomete uma família. A partir das análises genéticas, ele chegou ao heredograma a seguir, que representa o histórico familiar dessa condição. Os indivíduos afetados por essa condição rara estão representados por símbolos preenchidos de preto.

Qual é o tipo de padrão de herança dessa condição genética?

A) Herança polialélica.
B) Herança ligada ao Y.
C) Herança mitocondrial.
D) Herança ligada ao X recessiva.
E) Herança autossômica dominante.

QUESTÃO 116

A termite é um tipo de reação em que o alumínio metálico sofre oxidação na presença de um óxido de outro metal, que pode ser o óxido de ferro, por exemplo. Essa reação é exotérmica e libera energia suficiente para fundir o metal produzido. Por esse motivo, ela é utilizada para soldar trilhos em uma estrada de ferro. Nesse processo, é produzida uma chuva de faíscas de ferro fundido.

$2A\ell_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow A\ell_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$ $\Delta H = -202{,}59$ kJ

Disponível em: <https://www.virtuaslab.net>. Acesso em: 16 jul. 2022 (Adaptação).

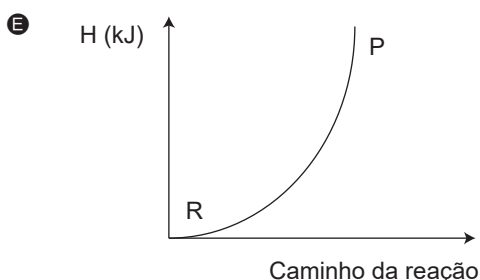
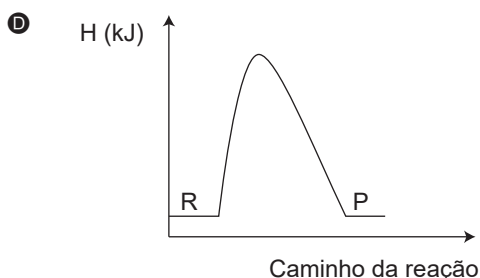
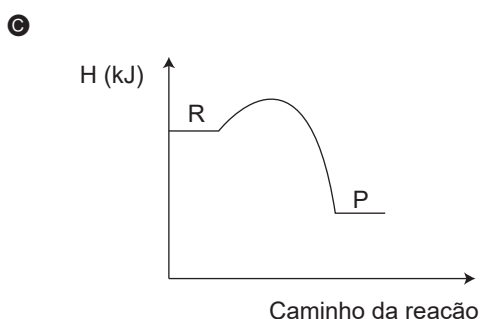
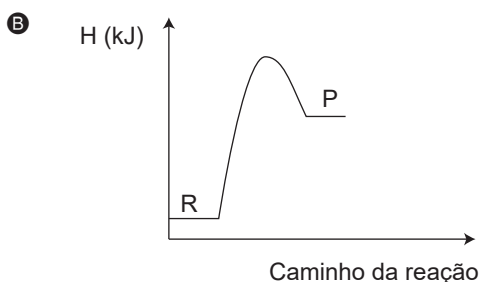
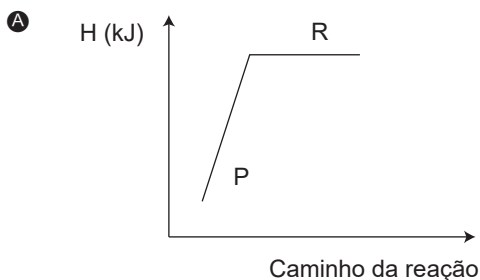
Qual gráfico representa a variação de entalpia da reação descrita?

A

B

C

D

E

QUESTÃO 117

O fermento químico (em pó) é o responsável pelo crescimento das massas de bolo, que ocorre por meio de uma reação química durante o forneamento. Ele é constituído de três componentes: um ácido, uma base e um agente de enchimento. Uma mistura típica inclui creme de tártaro (ácido), bicarbonato de sódio (base) e amido de milho (enchimento). Já o fermento biológico (tablete) promove o crescimento das massas de pães por meio da fermentação que ocorre antes do forneamento.

Disponível em: <www.almanaqueculinario.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2022 (Adaptação).

A equação química que representa a reação responsável pelo crescimento das massas de bolo é:

A) $NaHCO_3 + H^+ \rightarrow Na^+ + H_2 + CO_3^{2-}$

B) $NaHCO_3 + H^+ \rightarrow Na^+ + H_2O + CO_2$

C) $Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow 2Na^+ + H_2 + CO_2 + O_2$

D) $Na_2CO_3 + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2 + ½\ O_2 + CO_2$

E) $NaHCO_3 + H_2O \rightarrow Na^+ + ½\ O_2 + H_2 + HCO_3^-$

QUESTÃO 118

O *Electrophorus electricus* (enguia-elétrica) é um dos animais capazes de produzir alta voltagem, usando-a para ataques ofensivos ou defensivos. Ele possui órgãos elétricos separados que podem descarregar rapidamente, em 1 ms, uma corrente de 1 ampere em uma voltagem de 500 volts. Os pulsos são emitidos em baixa frequência e servem para eletrolocalização e eletrocomunicação.

BULLOCK, T. H. et al. Aspectos do uso da descarga do órgão elétrico e eletrorrecepção nos Gymnotoidei e outros peixes amazônicos. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 9, n. 3, p. 549-572, 1979. [Fragmento adaptado]

Qual é a energia liberada pela enguia em uma descarga elétrica?

A) 0,50 J

B) 1,25 J

C) 25,00 J

D) 175,00 J

E) 500,00 J

QUESTÃO 119

O excesso de alumínio ($A\ell$) no corpo afeta e enfraquece as células dos ossos, dificultando a absorção de cálcio, que se acumula no sangue e atrapalha o funcionamento da glândula paratireoide. A OMS considera que é seguro ingerir, por semana, no máximo 1 mg por quilo, isto é, uma pessoa que pesa 60 kg pode ingerir até 60 mg ao longo de sete dias.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2022. [Fragmento adaptado]

Considerando um período de uma semana, qual é a quantidade máxima de alumínio, em mmol, que pode ser ingerida de forma segura por uma pessoa de 81 kg?

Dado: Massa molar do ($A\ell$) = 27 g.mol^{-1}.

A) 1,0

B) 2,2

C) 3,0

D) 5,4

E) 8,1

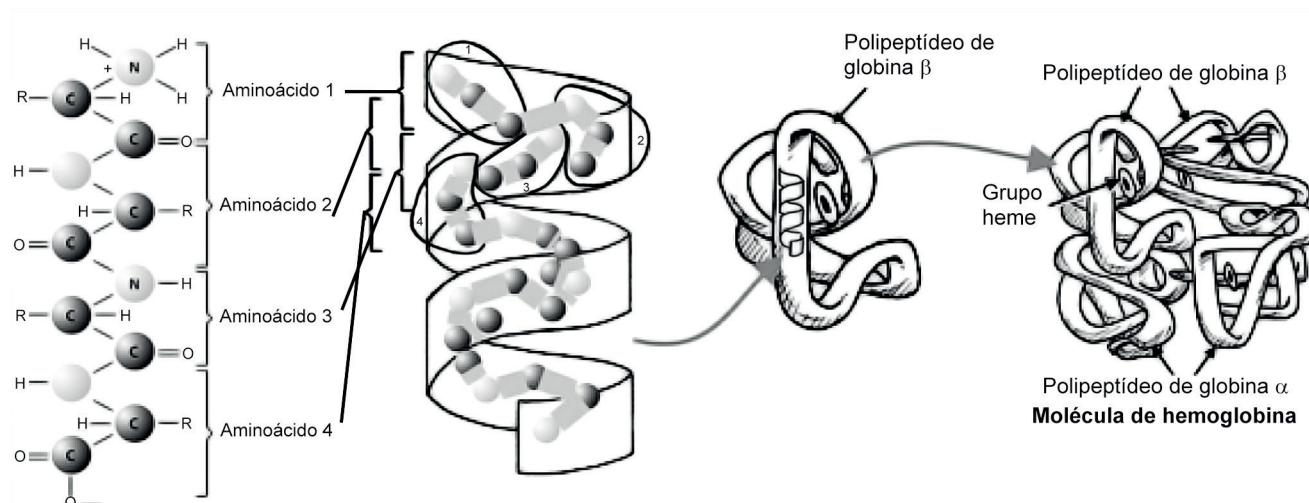
QUESTÃO 120

TEXTO I

A talassemia faz parte de um grupo de doenças do sangue (hemoglobinopatias) caracterizadas por defeito genético que resulta em diminuição da produção de um dos dois tipos de cadeias que formam a molécula de hemoglobina. Dependendo dos genes envolvidos, o defeito é identificado como α-talassemia (defeito na cadeia alfa) ou β-talassemia (defeito na cadeia beta).

Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br>. Acesso em: 17 fev. 2019. [Fragmento]

TEXTO II

Hemoglobina humana: níveis de organização

Disponível em: <https://canalcederj.cecierj.edu.br>. Acesso em: 17 fev. 2019.

Esse distúrbio é caracterizado por um problema na

A) formação secundária da hemoglobina, o que dificulta a contração celular.

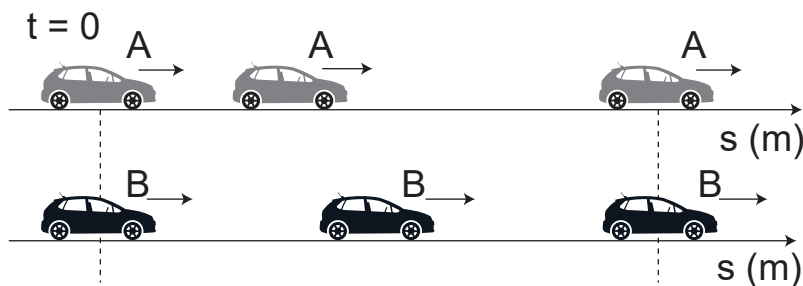
B) configuração terciária da hemoglobina, o que determina o formato de foice.

C) composição genética da hemoglobina, o que aumenta sua atividade estrutural.

D) estrutura quaternária da hemoglobina, o que prejudica o transporte de oxigênio.

E) constituição primária da hemoglobina, o que altera seu papel na defesa do corpo.

QUESTÃO 121

Em uma atividade escolar, estudantes deveriam analisar os movimentos dos veículos que passavam pela rua, a partir de fotografias. Três fotos foram capturadas com mesmo intervalo de tempo entre uma e outra. Nelas, dois carros, A e B, trafegavam em um trecho completamente plano. A imagem a seguir mostra as fotografias posicionadas na sequência em que devem ser analisadas pelos alunos, considerando o chão como referencial.

Durante a trajetória capturada pelas fotografias, os veículos possuem

A) aceleração escalar média igual.

B) velocidade escalar média igual.

C) velocidade escalar constante.

D) aceleração diferente de zero.

E) deslocamentos distintos.

QUESTÃO 122

Em uma oficina de conserto de aparelhos eletrônicos, um eletricista precisa medir a corrente elétrica que passa pela lâmpada do farol de uma bicicleta, de resistência igual a 1,5 Ω. A montagem do circuito elétrico utilizado por ele associa uma lâmpada a um gerador ideal de 180 V e um amperímetro de resistência interna de 0,3 Ω . É de conhecimento do eletricista que, ao conectar um instrumento para medir uma grandeza em um circuito, o valor medido não será o valor correto e ele terá que realizar uma correção.

O eletricista deverá corrigir o valor exibido no amperímetro, adicionando

A 5 A.

B 10 A.

C 15 A.

D 20 A.

E 25 A.

QUESTÃO 123

Finalmente, o Telescópio Espacial James Webb está pronto para fazer ciência. A NASA divulgou suas primeiras fotos: galáxias remotas, nebulosas brilhantes e um distante planeta gasoso gigante. Captando os raios luminosos que chegam aproximadamente paralelos ao eixo principal de seu superespelho côncavo, as imagens mais nítidas e profundas do universo em que já colocamos nossos olhos foram realizadas.

Disponível em: <www.uol.com.br>. Acesso em: 19 jul. 2022 (Adaptação).

As imagens realizadas pelo telescópio James Webb foram formadas

A sobre o foco do espelho.

B sobre o vértice do espelho.

C entre o foco e o vértice do espelho.

D sobre o centro de curvatura do espelho.

E entre o foco e o centro de curvatura do espelho.

QUESTÃO 124

Para alguns organismos unicelulares, a mitose representa uma modalidade de reprodução assexuada. Esse tipo de reprodução, também chamado de bipartição, cissiparidade ou fissão, é comum em protozoários e bactérias. O processo baseia-se na duplicação do DNA e, em seguida, na divisão da célula em duas.

Disponível em: <https://ecloniq.com>. Acesso em: 9 ago. 2022 (Adaptação).

Uma vantagem desse mecanismo reprodutivo é

A promover a plasticidade adaptativa ao meio.

B limitar o surgimento de mutações genéticas.

C selecionar as características mais vantajosas.

D propiciar a variabilidade gênica dos organismos.

E aumentar o número de indivíduos da população.

QUESTÃO 125

SOUSA, M. Disponível em: <www.turmadamonica.uol.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2022.

Qual conceito físico está diretamente relacionado à mudança na interação entre as barrinhas ilustradas na tirinha?

A Polaridade magnética.

B Indução magnética.

C Campo magnético.

D Campo elétrico.

E Força elétrica.

QUESTÃO 126

Etileno, ou eteno, é um produto químico essencial usado para produzir polímeros na indústria petroquímica, como óxido de etileno, polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET) e cloreto de polivinila (PVC). Praticamente toda a produção mundial de eteno é baseada no craqueamento de nafta e do gás liquefeito de petróleo (GLP). Devido à limitada fonte de recursos fósseis e à crescente preocupação mundial com o meio ambiente, pesquisas visando rotas alternativas para a produção de eteno a partir do etanol, uma fonte renovável, têm atraído a atenção de pesquisadores no mundo todo.

Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br>. Acesso em: 16 jul. 2022 (Adaptação).

A produção do etileno utilizando a fonte renovável descrita como reagente de partida ocorre por meio de uma reação denominada:

A Adição.

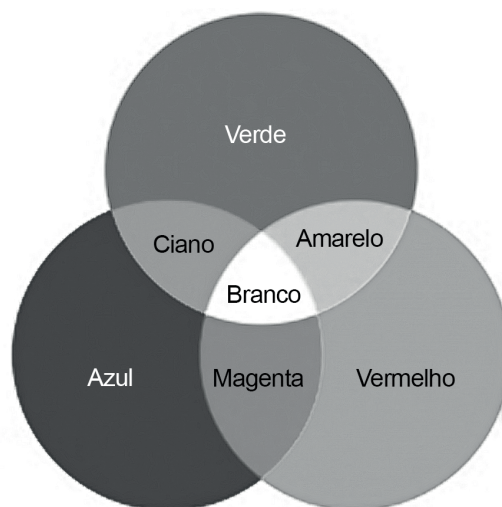
B Oxidação.

C Substituição.

D Desidratação.

E Hidrogenação.

QUESTÃO 127

Na retina, existem dois tipos de células fotossensoras, sendo uma delas chamada de cones, que são responsáveis pela visão diurna e pela percepção das cores. Os cones podem ser de três tipos diferentes e cada um deles responde a uma destas cores: vermelho, verde e azul; e as diversas outras cores são compostas por elas, como indica a figura.

Entre os tipos de daltonismo, existem a deuteranopia e a protanopia, em que há a ausência de receptores da cor verde e vermelha, respectivamente. Dois pacientes, um deles com deuteranopia e o outro com protanopia, realizaram um teste para diagnóstico ao mesmo tempo. Nesse teste, eles deveriam identificar as cores de recortes de cartolina que foram exibidas. Foram utilizadas apenas as cores que estão indicadas na figura.

Qual foi a única cor identificada igualmente pelos pacientes?

A Azul.

B Ciano.

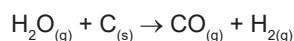
C Branco.

D Amarelo.

E Magenta.

QUESTÃO 128

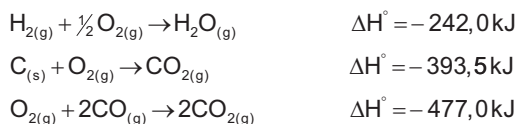
Atualmente, enfrentamos um desafio em termos energéticos, que se traduz por uma transição para fontes de energia renováveis e menos poluentes. Nesse contexto, o hidrogênio é uma alternativa válida, pois é muito abundante no universo, e a sua combustão libera apenas água e produz uma quantidade significativa de energia. A equação química a seguir representa uma maneira bastante eficiente de obtenção de gás hidrogênio nas indústrias:

$$H_2O_{(g)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

Disponível em: <https://unila.edu.br>. Acesso em: 23 jun. 2016 (Adaptação).

Uma indústria deseja obter 1 tonelada de gás hidrogênio por meio da reação entre água no estado gasoso e carvão. Na determinação da variação de entalpia da reação química de obtenção do gás hidrogênio, são consideradas as seguintes equações termoquímicas a 25 °C e 1 atm:

$$H_{2(g)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} \qquad \Delta H^\circ = -242{,}0\,kJ$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H^\circ = -393{,}5\,kJ$$

$$O_{2(g)} + 2CO_{(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} \qquad \Delta H^\circ = -477{,}0\,kJ$$

A quantidade de energia, em quilojoules, necessária para a obtenção da massa de gás hidrogênio desejada por essa indústria é aproximadamente igual a

Dado: massa molar do H = 1 g.mol^{-1}

A $3{,}25 \times 10^6$.

B $4{,}35 \times 10^7$.

C $3{,}91 \times 10^7$.

D $7{,}83 \times 10^6$.

E $8{,}70 \times 10^7$.

QUESTÃO 129

O tecido epitelial é um dos quatro tipos básicos dos tecidos animais e é formado por células justapostas, entre as quais se encontra pouca substância extracelular. Suas células recebem os nutrientes por meio do tecido conjuntivo subjacente. Entre o tecido epitelial e o conjuntivo, existe uma estrutura denominada lâmina basal, ou membrana basal visível. A lâmina basal separa e prende o epitélio ao tecido conjuntivo subjacente.

Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br>. Acesso em: 11 ago. 2022 (Adaptação).

Esse tipo de tecido é dependente dos nutrientes do tecido conjuntivo adjacente porque é

- A simples.
- B glandular.
- C queratinizado.
- D avascularizado.
- E pseudoestratificado.

QUESTÃO 130

Os ovinos apresentam diferentes cores na lã, incluindo o preto e o branco. O gene MC1R é um dos responsáveis pelo controle da pigmentação da lã, porque está envolvido na ativação da produção de melanina na pele. Nos ovinos, o gene MC1R apresenta dois alelos: o alelo dominante (E), que determina a cor preta, e o alelo selvagem (e), que determina a cor branca.

HEPP, D.; CORSO, J.; LISBOA, C. P. Os genes de coloração MC1R e ASIP como modelos para o ensino de genética – dominância e interação gênica. *Revista Genética na Escola*, v. 12, n. 2, 2017. [Fragmento adaptado]

Considerando a herança do gene MC1R, em um cruzamento entre uma ovelha heterozigota e um carneiro homozigoto recessivo, qual é a probabilidade de que o filhote tenha pelagem branca?

- A 20%
- B 25%
- C 50%
- D 60%
- E 75%

QUESTÃO 131

A primeira etapa que ocorre no metabolismo do etanol é a oxidação desse álcool pela enzima álcool desidrogenase (ADH), que o converte em um composto X que, mesmo em pequenas concentrações, é tóxico para o nosso organismo. Em seguida, a enzima aldeído desidrogenase (ALDH) converte o composto X em acetato, que alcança outras partes do organismo pela corrente sanguínea, onde participa de ciclos metabólicos.

Disponível em: <http://www.cisa.org.br>. Acesso em: 27 nov. 2019 (Adaptação).

A fórmula condensada e o nome do composto X estão corretamente relacionados em:

- A CH_3COH e etanal.
- B CH_3COO^- e acetato.
- C CH_3CH_2OH e etanol.
- D CH_3CH_2COH e propanal.
- E CH_3COOH e ácido etanoico.

QUESTÃO 132

No século XIX, a Química ainda era uma ciência jovem, recém-separada da alquimia, e muitos conceitos que hoje são conteúdo de vestibular eram novidades. Por exemplo: se você colocar peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em um vidro com prata, ele se transforma repentinamente em água (H_2O) e oxigênio (O_2). Com a prata, nada acontece. O metal permanece idêntico. Entretanto, em 1835, o químico sueco Jacob Berzelius percebeu que havia um padrão aí. A exemplo da prata, muitas outras substâncias participavam de reações químicas apenas incentivando a transformação de uma coisa na outra. Ao final do processo, elas permaneciam inalteradas.

Disponível em: <encurtador.com.br/xCFW5>. Acesso em: 16 jul. 2022. [Fragmento]

Na transformação descrita, a prata atua como um

- A reagente.
- B catalisador.
- C emulsificante.
- D agente redutor.
- E condutor de energia.

QUESTÃO 133

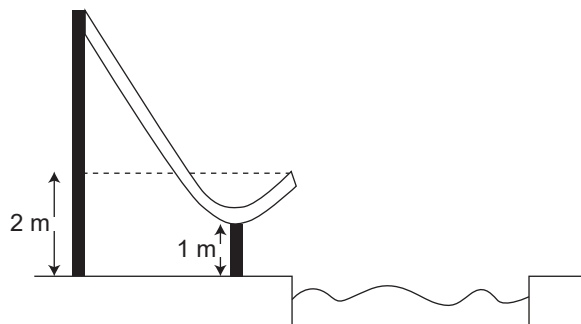
Algumas areias das praias do Espírito Santo, como as de Guarapari e de Iriri, são escuras. A utilização de uma lupa para analisar amostras dessas areias revela que elas são constituídas basicamente da mistura de duas frações: uma, em maior quantidade, com grãos irregulares de amarelo escuro a translúcidos, que podem ser atribuídos à ocorrência de quartzo, silicatos agregados e monazita; e outra, com grãos bem mais escuros, contendo óxidos de ferro associados a outros minerais.

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 14 jul. 2022 (Adaptação).

A técnica mais adequada para separar os grãos mais escuros do restante da amostra de areia é:

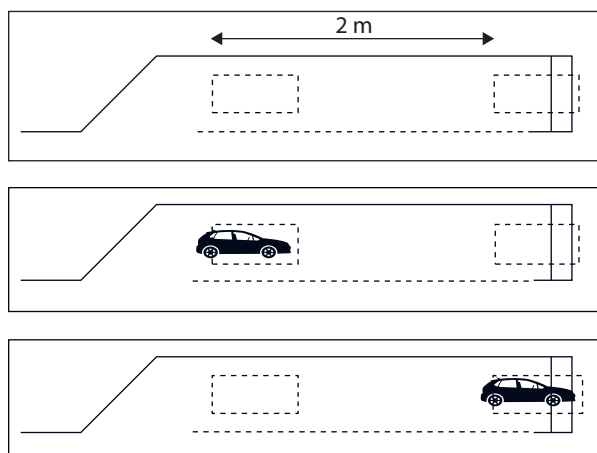
- A Filtração.
- B Destilação.
- C Peneiração.
- D Separação magnética.
- E Dissolução fracionada.

QUESTÃO 134

Um parque aquático, a fim de inovar suas atrações, está fazendo um projeto de construção de um tobogã, especificamente para a faixa etária de 12 a 18 anos. Uma das restrições de segurança é em relação à velocidade limite com que o adolescente é lançado do tobogã, que não pode ultrapassar 20 m/s. A figura ilustra o esboço do projeto de construção do brinquedo. Considere a aceleração da gravidade local $g = 10\ m/s^2$ e desconsidere forças dissipativas.

Respeitando os protocolos de segurança, o tobogã pode ser construído com uma altura de até

- **A** 7 m.
- **B** 10 m.
- **C** 12 m.
- **D** 16 m.
- **E** 22 m.

QUESTÃO 135

O radar fixo, utilizado para controle de velocidade dos automóveis, é baseado em dois sensores chamados laços indutivos, geradores de um campo magnético, e que estão espaçados por uma certa distância fixa na pista. Ao passar por cada um desses laços, o veículo gera uma perturbação no campo magnético. A medição do intervalo de tempo entre as perturbações nos dois sensores permite calcular rapidamente a velocidade do automóvel. Como a distância entre os laços indutores é pequena, considera-se constante a velocidade do automóvel ao passar por eles. Na figura, os laços são representados pelos retângulos pontilhados. Em certo momento, um carro passa pelo primeiro laço e alcança o segundo em 0,02 segundo e o radar registra exatamente o limite de velocidade permitido naquele trecho.

Disponível em: <http://www.eletr.ufpr.br>. Acesso em: 11 ago. 2022.

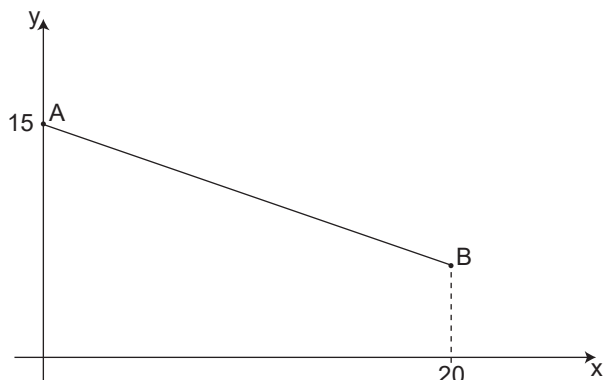
O limite de velocidade do radar é de

- **A** 55 m/s.
- **B** 60 m/s.
- **C** 75 m/s.
- **D** 90 m/s.
- **E** 100 m/s.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Para a construção de um toboágua em um parque aquático, foi realizado um projeto, no qual o toboágua foi representado no sistema cartesiano a seguir:

Para a execução desse projeto, foi necessário calcular a inclinação da reta que passa pelos pontos A e B da representação, que será a mesma inclinação do toboágua construído. A inclinação encontrada para essa reta foi −0,5.

De acordo com as informações, a ordenada do ponto B na representação do toboágua é igual a

A) 0.
B) 4.
C) 5.
D) 10.
E) 15.

QUESTÃO 137

Para participar de um torneio de futebol, o presidente de um clube encomendou uma nova bandeira para o time, na qual, no centro, se localizaria o escudo do time, formado por um triângulo inscrito em uma circunferência de raio 2,5 m.

O responsável pela encomenda anotou que a área do triângulo é 6 m^2 e que os lados do triângulo medem 3 m, 5 m e x m.

Para calcular a medida x do lado do triângulo, o responsável pela encomenda usou a informação de que a área de um triângulo inscrito em uma circunferência é igual ao produto das medidas dos lados dividido por quatro vezes o raio dessa circunferência.

Desse modo, a medida x do lado desse triângulo, em metro, encontrada pelo responsável pela encomenda é

A) 2,5.
B) 3,0.
C) 4,0.
D) 4,5.
E) 5,0.

QUESTÃO 138

Uma cidade do interior realizou uma pesquisa para conhecer melhor o crescimento de sua população e constatou que, de 2013 a 2019, o total de habitantes após t anos, em que $t \geq 0$, foi dado pela função:

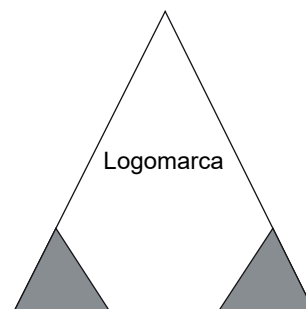
$$P(t) = \left(20 - \frac{1}{2^t}\right) \cdot 1000$$

Na função dada, t = 0 era a população no final de 2013, t = 1 no final de 2014 e assim por diante.

Qual foi o crescimento da população em 2016, em relação à população de 2015?

A) 125 habitantes.
B) 150 habitantes.
C) 175 habitantes.
D) 19 750 habitantes.
E) 19 875 habitantes.

QUESTÃO 139

Um grupo de amigos resolveu abrir uma empresa e a logomarca escolhida foi um triângulo grande com dois triângulos menores iguais dentro, todos isósceles, sendo que a logomarca completa tem a altura quatro vezes maior do que a altura dos triângulos pequenos, conforme ilustrado a seguir:

Sabe-se que foram gastos 3 litros de tinta para pintar os triângulos menores em uma parede da empresa, porém a tinta de outra cor, a ser utilizada para preencher o restante da logomarca, será aquela cujo galão tiver o volume mais próximo do necessário para completar a pintura, a fim de diminuir os custos. As marcas e os volumes disponíveis estão apresentados a seguir:

Marca	A	B	C	D	E
Volume (litros)	12	15	18	21	24

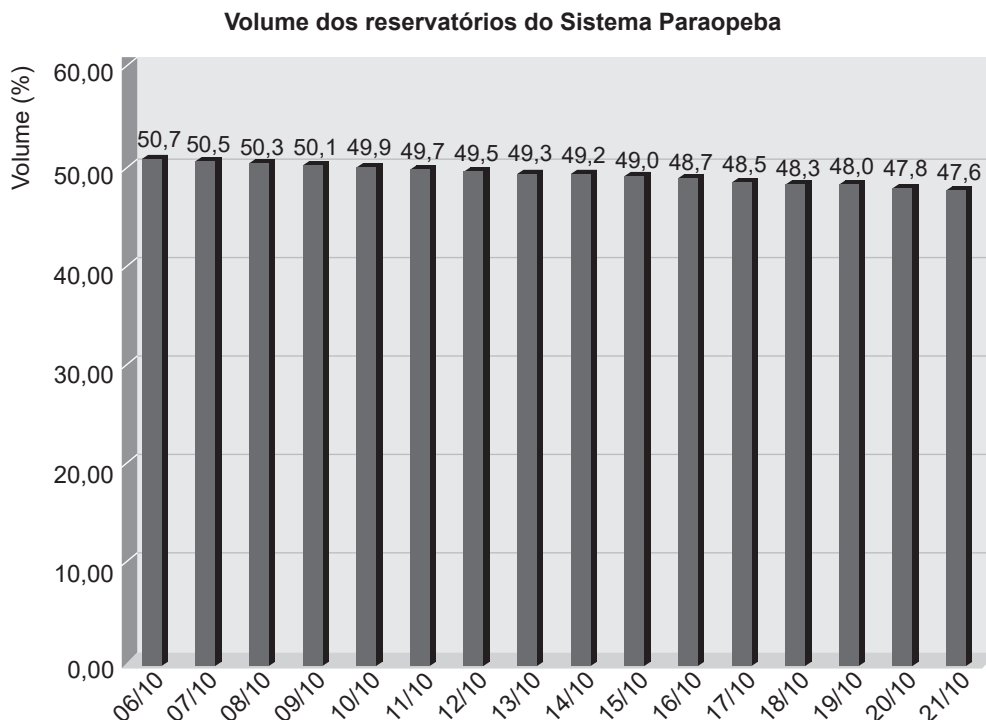
Qual das marcas listadas na tabela foi escolhida para pintar o restante da logomarca?

A) Marca A.
B) Marca B.
C) Marca C.
D) Marca D.
E) Marca E.

QUESTÃO 140

A falta de chuvas, nos três primeiros meses do segundo semestre de 2019, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, causou uma queda nos níveis dos reservatórios de água que abastecem a região.

O gráfico mostra o volume dos reservatórios do Sistema Paraopeba entre os dias 06 e 21 de outubro de 2019.

Volume dos reservatórios do Sistema Paraopeba

Disponível em: <http://www.copasa.com.br/>. Acesso em: 05 nov. 2019.

Suponha que um representante da prefeitura irá apresentar esses dados em uma entrevista para o jornal local. Ele decidiu mostrar a redução usando o primeiro e o último volume do gráfico e a mediana em sua explicação à repórter.

Considerando o volume dos reservatórios registrados, a mediana desses dados estatísticos é igual a

A) 49,10%.

B) 49,20%.

C) 49,25%.

D) 49,30%.

E) 49,50%.

QUESTÃO 141

Uma fábrica confecciona seis tipos de cilindros de mesma altura, mas de raios distintos, para armazenamento de grãos. O preço de venda de cada um dos cilindros é proporcional à medida de seu raio, sendo que o preço do cilindro de raio igual a 1 m é R$ 1 400,00. A tabela a seguir mostra as medidas dos raios dos outros cinco tipos de cilindros vendidos por essa fábrica.

Tipo de cilindro	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
Raio (m)	2	3	4	5	6

Um agricultor comprou um cilindro nessa fábrica pelo preço de venda de R$ 5 600,00.

Desconsiderando quaisquer outros custos com a venda do cilindro, o cilindro comprado pelo agricultor é do tipo

A) 2.

B) 3.

C) 4.

D) 5.

E) 6.

QUESTÃO 142

A empresa Cromalux criou uma luminária inusitada, em madeira, denominada de Abajur Woody, que pode ser modelada para várias posições. Observe as figuras ilustrativas a seguir:

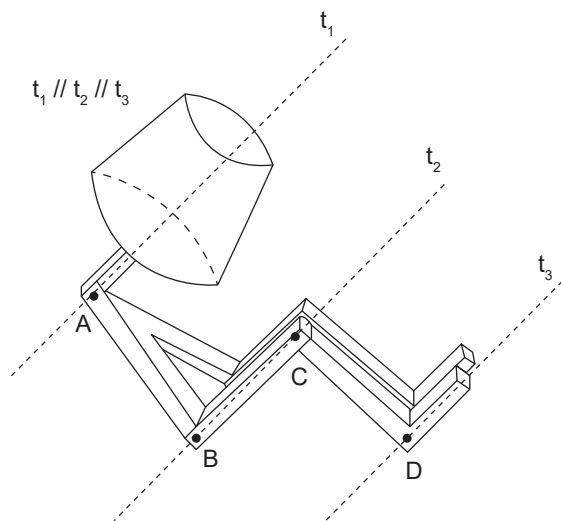



Figura 1

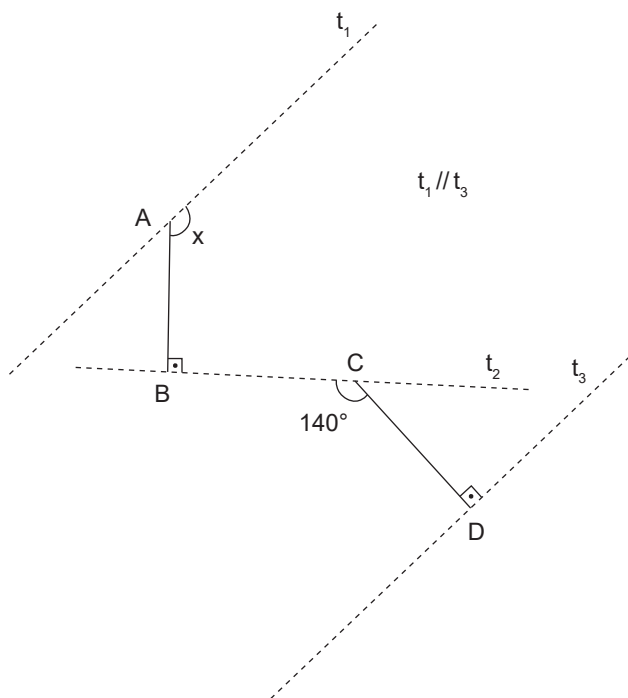



Figura 2

Os ângulos formados pelo segmento AB e a reta t_2 e o segmento CD e a reta t_3 são retos. Ao remanejar a posição da reta t_2, foram estabelecidos os ângulos x e 140°, descritos na figura 2. O valor do ângulo x para essa configuração, em graus, será:

- **A** 100
- **B** 110
- **C** 120
- **D** 130
- **E** 140

QUESTÃO 143

Um projetista de malhas rodoviárias precisou calcular o menor ângulo α entre duas estradas retilíneas. Na sua análise, ele verificou que $\alpha = tg(\beta - \theta)$.

Uma outra forma de expressar o ângulo α obtido pelo projetista é:

- **A** $\alpha = tg\,\beta - tg\,\theta$
- **B** $\alpha = \dfrac{tg\,\beta}{tg\,\theta}$
- **C** $\alpha = \dfrac{tg\,\beta - tg\,\theta}{tg\,\beta\,.\,tg\,\theta}$
- **D** $\alpha = \dfrac{tg\,\beta - tg\,\theta}{1 + tg\,\beta\,.\,tg\,\theta}$
- **E** $\alpha = \dfrac{tg\,\beta - tg\,\theta}{1 - tg\,\beta\,.\,tg\,\theta}$

QUESTÃO 144

Para a confecção de um estandarte com quatro faixas, um artesão irá utilizar um modelo preestabelecido. Nesse modelo, as faixas, da menor para a maior, têm comprimentos diretamente proporcionais a 3, 5, 7 e 9, respectivamente. Cada uma das quatro faixas será feita do mesmo tecido e terá a mesma largura. Sabe-se que o tecido possui 2,4 m de comprimento e as faixas serão cortadas ao longo desse comprimento, de maneira que todo o tecido seja utilizado nessas faixas.

O comprimento da menor das faixas, em centímetro, será igual a

- **A** 30.
- **B** 50.
- **C** 60.
- **D** 70.
- **E** 90.

QUESTÃO 145

Para escolher qual bilhete de determinada rifa compraria, uma pessoa utilizou os seguintes critérios, que devem ser atendidos simultaneamente:

- O número deve ser divisível por 4;
- O número deve ser divisível por 9;
- O número deve ser divisível por 11.

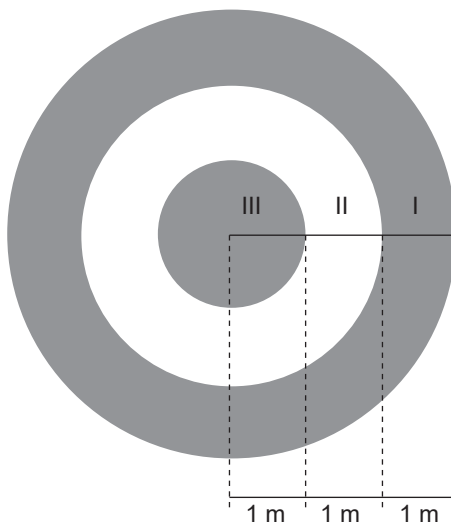
Os cartões que podem ser comprados são os seguintes:

3 960	5 400	6 600	8 800	8 811

De acordo com as informações, o bilhete escolhido é

- **A** 3 960.
- **B** 5 400.
- **C** 6 600.
- **D** 8 800.
- **E** 8 811.

QUESTÃO 146

Uma empresa solicitou que o logotipo da instituição fosse ampliado para ser exibido em um *outdoor* na rua de sua localização. A imagem a seguir mostra o logotipo com as medidas de ampliação solicitadas.

A gráfica utilizará apenas a tinta cinza na impressão e, para calcular o custo, encontrou a área total das regiões cinza da imagem.

A área total das regiões cinza dessa ampliação, em metro quadrado, encontrada pela gráfica é igual a:

A) 1π

B) 4π

C) 5π

D) 6π

E) 10π

QUESTÃO 147

Uma concessionária de veículos automotores possui em seu salão carros e motos para venda. A média dos valores dos carros é de R$ 40 000,00. Já a média dos valores das motos é de R$ 10 000,00.

Sabendo que a quantidade de motos no pátio é o triplo da quantidade de carros, a média dos valores de todos os veículos à venda nessa concessionária, em real, é igual a

A) 25 000,00.

B) 23 333,33.

C) 17 500,00.

D) 16 666,66.

E) 12 500,00.

QUESTÃO 148

Para o treinamento de uma equipe do jogo de queimada, o técnico do time possui, à sua disposição, cinco atletas. Durante o treinamento, ele irá escolher subconjuntos do conjunto dos atletas disponíveis, sendo que serão descartados os subconjuntos vazio e o próprio conjunto.

Para cada escolha de um subconjunto, será realizada uma prática diferente nesse treinamento.

O número de práticas que serão realizadas é igual a

A) 2.

B) 8.

C) 16.

D) 30.

E) 32.

QUESTÃO 149

Coeficiente de arrasto – Características de arrasto

As características de arrasto de um corpo são representadas pelo coeficiente de arrasto sem dimensão, C_D, definido como:

$$C_D = \frac{F_D}{A \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2}}$$

Nessa expressão, F_D é a força de arrasto, A é a área de referência, ρ é a densidade do fluido e V é a velocidade do fluxo em relação ao objeto.

Disponível em: <https://www.thermal-engineering.org>. Acesso em: 10 ago. 2022.

Para o cálculo da velocidade de fluxo em uma determinada situação, um técnico obteve os seguintes dados:

A = 18

C_D = 0,49

F_D = 980

ρ = 243

A expressão que fornece o valor de V encontrado pelo técnico é:

A) $\frac{20\sqrt{15}}{81}$

B) $\frac{20\sqrt{15}}{27}$

C) $\frac{20\sqrt{10}}{81}$

D) $\frac{20\sqrt{10}}{27}$

E) $\frac{20\sqrt{6}}{81}$

QUESTÃO 150

Uma pessoa vai à padaria de segunda-feira a quinta--feira e compra, diariamente, um pacote de pão de forma e um litro de leite pagando R$ 13,50 por dia. Como no sábado e no domingo ela não vai à padaria, na sexta-feira ela compra três pacotes de pão de forma e dois litros de leite, pagando R$ 34,90 por essa compra.

Em um sábado, ao receber visitas, essa pessoa percebeu que a quantidade comprada de litros de leite na sexta-feira não seria suficiente, por isso, foi à padaria e comprou mais três litros de leite.

O valor que essa pessoa gastou com a compra de leite no sábado indicado é igual a

A) R$ 5,60.

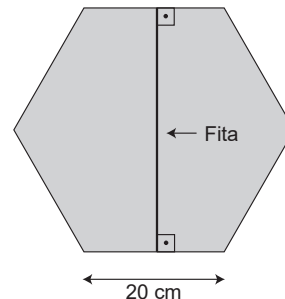
B) R$ 7,90.

C) R$ 16,80.

D) R$ 23,70.

E) R$ 29,30.

QUESTÃO 151

Uma loja vende caixas de presentes cuja base tem o formato de um hexágono regular de lado 20 cm. Para decorar a base de uma dessas caixas, um funcionário dessa loja usou uma fita cujo comprimento coincide com o dobro do apótema desse polígono, como mostra a imagem.

O funcionário irá decorar uma nova caixa idêntica à anterior e com o mesmo comprimento de fita.

Para não desperdiçar nenhum pedaço da fita, o funcionário calculou a medida exata que usará da fita, encontrando uma medida igual a:

A) $\frac{10\sqrt{2}}{3}$

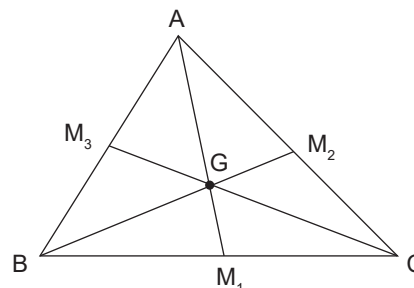
B) $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

C) $5\sqrt{3}$

D) $10\sqrt{3}$

E) $20\sqrt{3}$

QUESTÃO 152

Uma propriedade triangular foi dividida em seis partes, de modo que as linhas divisórias dos terrenos se encontrem em um ponto G, que é o baricentro desse triângulo. O projeto apresentado ao dono do local está descrito a seguir:

Sabe-se que as medidas reais das linhas divisórias são AM_1 = 12 m, BM_2 = 21 m, CM_3 = 18 m.

A soma das medidas do ponto G aos pontos M_1, M_2 e M_3 é igual a

A) 17,0 m.

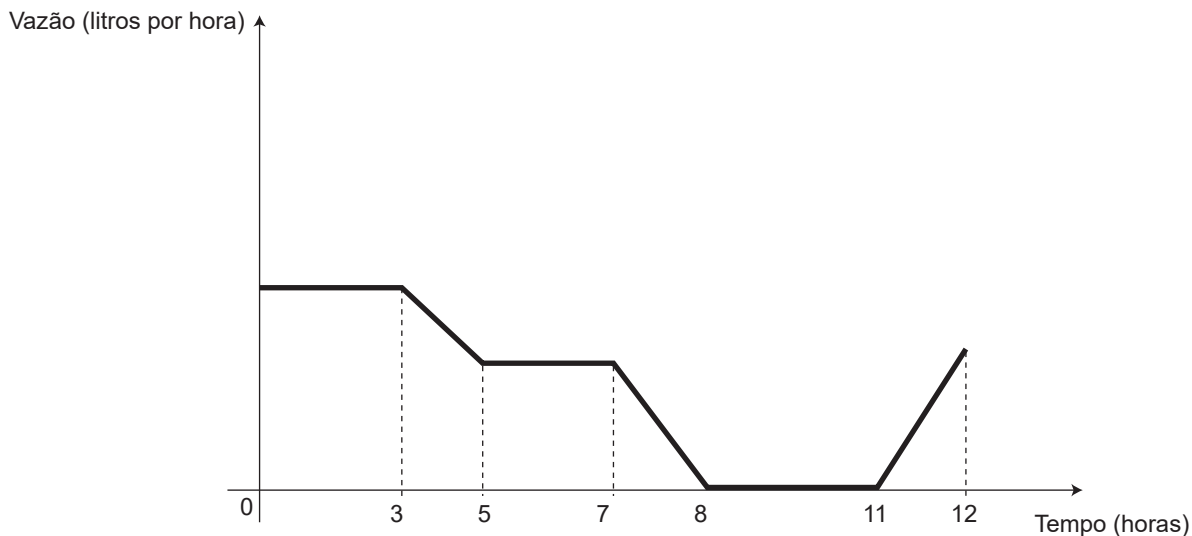
B) 25,5 m.

C) 34,0 m.

D) 51,0 m.

E) 102,0 m.

QUESTÃO 153

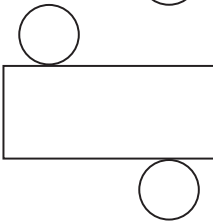
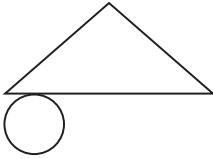
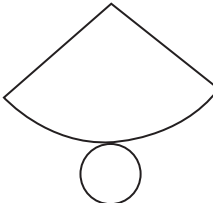
O gráfico a seguir representa a vazão, em litros por hora, da torneira que abastece um reservatório, ao longo de 12 horas.

De acordo com as informações do gráfico, o reservatório permaneceu com seu volume constante no(s) período(s) de

- **A** 00:00 até as 03:00.
- **B** 08:00 até as 11:00.
- **C** 00:00 até as 03:00 e 05:00 até as 07:00.
- **D** 03:00 até as 05:00 e 07:00 até as 08:00.
- **E** 00:00 até as 03:00, 05:00 até as 07:00 e 08:00 até as 11:00.

QUESTÃO 154

O gráfico a seguir mostra a média de gols nas Copas do Mundo de 1930 a 2018.

Disponível em: <https://futdados.com>. Acesso em: 11 ago. 2022.

Considerando que a taxa de variação de 2018 para 2022 seja a mesma que a de 2014 para 2018, a média de gols esperada para a copa de 2022 é

- **A** 2,67.
- **B** 2,64.
- **C** 2,61.
- **D** 1,32.
- **E** 0,66.

QUESTÃO 155

Em uma caminhada cultural noturna em uma cidade turística, uma agência de turismo entrega velas acesas para seus clientes para relembrar a época em que a cidade foi construída. Para que os turistas não se queimem, a agência fixa a vela no fundo de um recipiente cilíndrico de papelão sem a tampa.

A empresa que fornece esses recipientes para a agência de turismo entrega as embalagens planas e a agência monta o recipiente.

A melhor representação para as embalagens planas entregues pela empresa para a agência de turismo, considerando apenas as partes visíveis do recipiente, é:

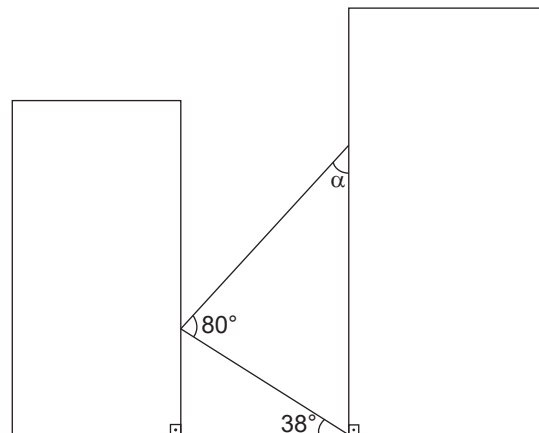
QUESTÃO 156

No dia 1º de um mês, uma pessoa foi a um dentista que agendou, após a análise, retornos de 7 em 7 dias durante esse mesmo mês. Também nesse dia, essa pessoa foi a um dermatologista que, após a consulta, agendou retornos de 4 em 4 dias durante o mesmo mês. Sabe-se que tanto esse dentista quanto o dermatologista trabalham todos os dias da semana.

Dessa maneira, depois do dia 1º, o próximo dia desse mês em que essa pessoa terá consulta tanto com o dentista quanto com o dermatologista é o dia

- A 9.
- B 11.
- C 17.
- D 21.
- E 29.

QUESTÃO 157

Para acessar um andar mais elevado de um prédio, o corpo de bombeiros precisou utilizar a disposição de duas escadas vista na imagem, em que a extremidade da inferior está conectada à extremidade da superior e elas se apoiam em cada um dos prédios.

De acordo com as informações, o ângulo α entre a escada superior e a parede do prédio, em grau, é igual a

- A 38.
- B 42.
- C 48.
- D 52.
- E 58.

QUESTÃO 158

A altura H de uma bola de golfe, após uma tacada, pode ser descrita pela seguinte equação, em que x é o tempo, em segundo, até a bola reencontrar o solo após a tacada:

$$H(x) = 3x - 0{,}05x^2$$

De acordo com as informações, a altura máxima, em metro, alcançada pela bola e o instante, em segundo, em que isso ocorre são, respectivamente,

- A 0 e 30.
- B 0 e 60.
- C 30 e 45.
- D 30 e 60.
- E 45 e 30.

QUESTÃO 159

Para analisar a viabilidade de uma troca na tubulação de esgoto de um bairro, a equipe responsável representou a tubulação em um sistema cartesiano identificando dois dutos retos paralelos e distintos por meio das equações $r: 4x + 10y + 13 = 0$ e $s: 6x + ky + 11 = 0$, em que k é uma constante que eles identificariam depois. Para agilizar o projeto, o responsável calculou corretamente o valor de k.

Desse modo, a constante k encontrada pelo responsável do projeto é igual a

- A –15.
- B –10.
- C 8.
- D 10.
- E 15.

QUESTÃO 160

Veneza enfrenta em 2019 a pior cheia em 50 anos

Em novembro de 2019, o nível da água da cidade de Veneza atingiu 1,87 metro acima do nível do mar, causando uma das maiores enchentes que a cidade já viu e deixando a população em pânico. Desde que os registros começaram, em 1923, o nível da água esteve mais alto apenas uma vez: durante uma inundação devastadora em 1966, quando a água chegou a ficar 1,94 metro acima do nível do mar.

Disponível em: <www.dw.com>. Acesso em: 7 nov. 2019 (Adaptação).

Sabendo que 100 m equivalem a aproximadamente 328 pés, qual é a diferença positiva, em pés, entre as alturas das águas das duas maiores cheias ocorridas em Veneza considerando o nível do mar?

A) 0,1896

B) 0,2189

C) 0,2310

D) 0,2296

E) 0,4214

QUESTÃO 161

Em uma escola de idiomas, foi feita uma pesquisa com 85 alunos para identificar os tópicos em que eles tinham mais dificuldades no ensino de um idioma e, assim, a escola iria oferecer mais aulas práticas dos tópicos mais votados. Após a pesquisa, verificou-se que os tópicos Adjetivos, Perguntas e Alimentação foram os mais votados, sendo que cada aluno podia votar em mais de um tópico. A tabela a seguir mostra o resultado dessa pesquisa:

Tópicos	Apenas Adjetivos	Apenas Perguntas	Apenas Alimentação	Adjetivos e Perguntas	Adjetivos e Alimentação	Perguntas e Alimentação	Outros tópicos
Votos	13	23	3	15	10	5	20

Nessas condições, a quantidade de alunos dessa escola que votaram nos três tópicos, Adjetivos, Perguntas e Alimentação, é igual a

A) 2.

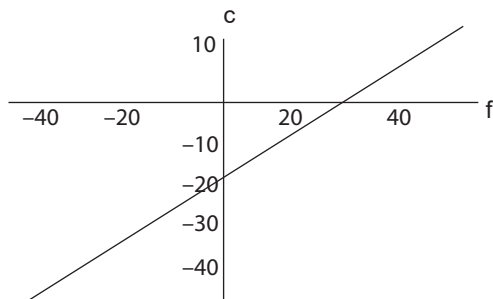
B) 4.

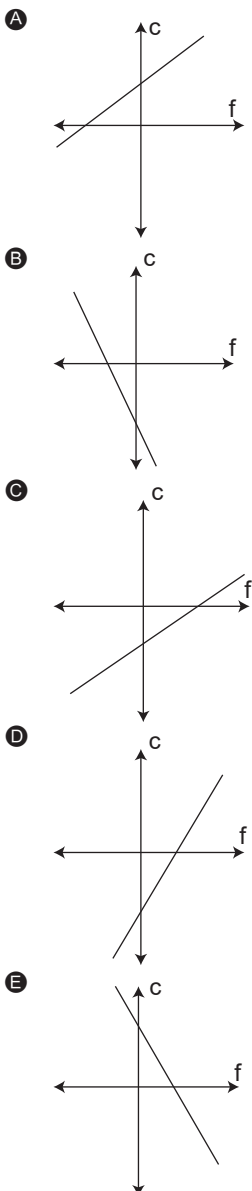
C) 8.

D) 15.

E) 17.

QUESTÃO 162

Um oceanógrafo acompanha as temperaturas dos oceanos por meio de suas boias medidoras espalhadas pelos oceanos com valores fornecidos em graus Celsius e graus Fahrenheit. Para seus estudos, ele recebeu o seguinte gráfico, que relaciona temperaturas de graus Fahrenheit (eixo f) para graus Celsius (eixo c):

Porém, como recebe os valores das temperaturas em graus Celsius, ele decidiu desenhar o gráfico da função inversa da função apresentada no gráfico anterior.

O gráfico que melhor representa a função procurada pelo oceanógrafo é:

A)
B)
C)
D)
E)
QUESTÃO 163

Em um *resort*, a temperatura T em uma sauna é regulada por um programa de acordo com o tempo t, em minuto, em que ela está ligada conforme a função a seguir, sendo T em graus Celsius e $0 \leq t \leq 40$:

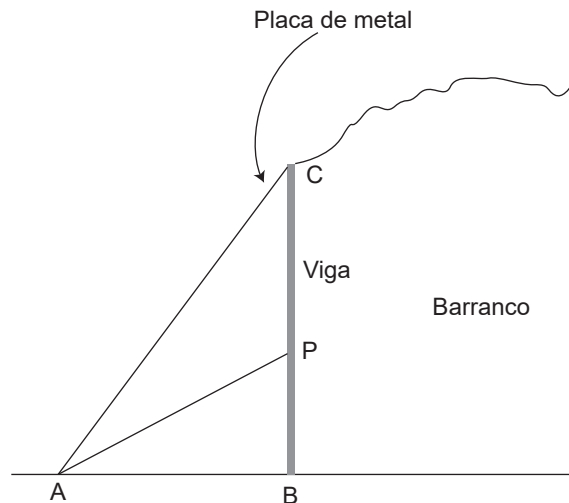
$$T(t) = 2t + 10$$

Depois de 40 minutos ligada, o programa desliga a sauna, sendo necessário religá-la manualmente. Após alguns minutos da sauna ligada, uma pessoa entrou nela no momento exato em que a temperatura regulada pelo programa atingiu 50 °C, sendo que, nesse tempo, não houve ajustes manuais na temperatura.

Desse modo, a sauna estava ligada há quantos minutos quando essa pessoa entrou nela?

A) 10
B) 12
C) 20
D) 30
E) 40

QUESTÃO 164

O dono de um lote precisou resolver um problema de desnível do seu terreno e, para isso, utilizou placas de metal com vigas retilíneas de madeira para escorar o barranco ao lado de seu terreno, conforme a vista lateral a seguir dessa estrutura montada por ele.

Na figura, a placa de metal maior $\overline{AC}$ mede 4 metros, os segmentos $\overline{AP}$ e $\overline{PC}$ são congruentes, o ângulo $A\hat{B}P$ é reto e o ângulo $B\hat{A}C$ mede o dobro do ângulo $B\hat{A}P$.

De acordo com as informações, a distância entre os pontos A e B, em que as placas foram fixadas e a viga foi instalada, em metro, é igual a:

A) 1
B) $\sqrt{2}$
C) 2
D) $2\sqrt{2}$
E) 4

QUESTÃO 165

Balança comercial de produtos do setor elétrico e eletrônico

Junho/2022

2022	
Área	**Exportações do setor eletrônico (US$ milhões)**
Automação industrial	47,1
Componentes	258,2
Equipamentos industriais	121,8
GTD	69,4
Informática	32,5
Material de instalação	10,5
Telecomunicações	28,3
Utilidades domésticas	31,0

BALANÇA COMERCIAL DE PRODUTOS DO SETOR ELÉTRICO E ELETRÔNICO – Janeiro/Junho/2022 – DECON – Abinee.

De acordo com os dados da tabela, a mediana das exportações do setor eletrônico, em milhões de dólares, é igual a

A) 74,85.

B) 51,00.

C) 47,10.

D) 39,80.

E) 32,50.

QUESTÃO 166

Um pediatra acompanhou mensalmente o crescimento, em altura, de uma criança ao longo de dois meses. No primeiro mês, houve um crescimento de 5% e, no segundo, de 4%.

Ao final do bimestre, foi analisado o crescimento percentual total da criança, em relação ao início das observações, que é igual a

A) 9,0%.

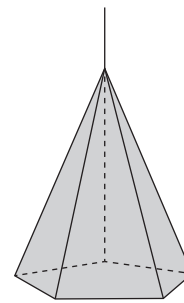
B) 9,2%.

C) 10,0%.

D) 14,6%.

E) 20,0%.

QUESTÃO 167

Um artesão, após pintar a área lateral de suas esculturas, pendura as obras para que a tinta escorra e caia perpendicularmente em uma tela em branco. Sabe-se que, de todos os pontos da escultura, a tinta escorre e a imagem que ela forma ao pingar na tela é a projeção ortogonal da escultura na tela. A imagem a seguir mostra uma escultura desse artesão no processo informado.

A figura que representa a imagem formada na tela pelos pingos que escorrem da escultura pendurada na imagem é:

A)

B)

C)

D)

E)

QUESTÃO 168

Um aplicativo de desenho industrial precisa que sejam inseridos dados para que ele realize os cálculos trigonométricos necessários para a execução do projeto para o qual foi designado. O responsável pelos dados possuía a secante do ângulo x que seria utilizado no aplicativo. Porém, o dispositivo só aceita os dados em função da tangente do ângulo x utilizado.

Dessa forma, para encontrar a tangente de x, o responsável utilizou, a partir da relação fundamental da trigonometria $\text{sen}^2\, x + \cos^2 x = 1$, a seguinte expressão que relaciona a secante e a tangente:

A) $\sec^2 x = \text{tg}^2\, x$

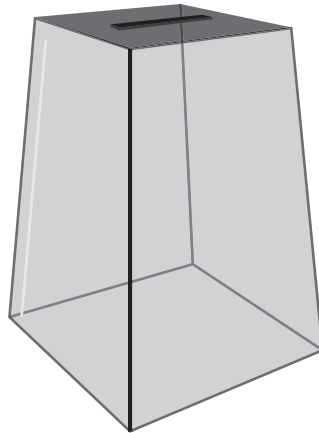
B) $(\sec^2 x) + 1 = \text{tg}^2\, x$

C) $\sec^2 x = (\text{tg}^2\, x) + 1$

D) $\sec^2 x + \csc^2 x = \text{tg}^2\, x$

E) $\sec^2 x = -\,\text{tg}^2\, x$

QUESTÃO 169

Antes da implantação das urnas eletrônicas no sistema eleitoral brasileiro, um modelo simples de urna no formato de tronco de pirâmide regular de bases paralelas era utilizado, sendo ainda usado em muitos países e em votações não eleitorais no Brasil. A imagem a seguir mostra o modelo que era usado no Brasil.

Para a fabricação do mesmo modelo de urna mostrado na imagem, uma fábrica utiliza seis placas de MDF (Medium Density Fiberboard).

De acordo com o exposto, os formatos das placas usadas pela fábrica para a confecção de uma dessas urnas são

A 1 quadrado e 5 trapézios isósceles.

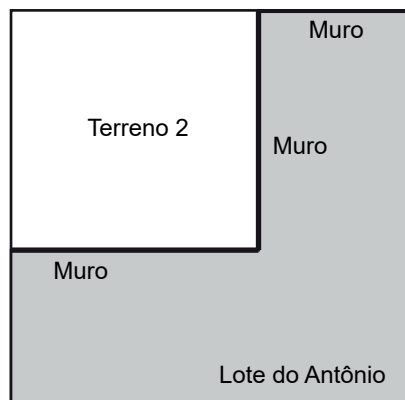
B 1 trapézio isósceles e 5 retângulos.

C 3 quadrados e 3 trapézios isósceles.

D 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.

E 2 quadrados e 4 trapézios retângulos.

QUESTÃO 170

Antônio possui um terreno de 1 600 m^2. Uma parte do muro para cercar a propriedade já foi construída, totalizando 80 m de comprimento. No entanto, ainda falta cercar o restante do lote. A situação atual da obra está apresentada a seguir:

Sabe-se que o lote do Antônio e o terreno 2, propriedade de outra pessoa, formam um quadrado. Além disso, o terreno 2 tem todos os lados iguais.

Dessa maneira, o comprimento restante do muro a ser construído, para delimitar o lote do Antônio, em metro, é igual a

A 50.

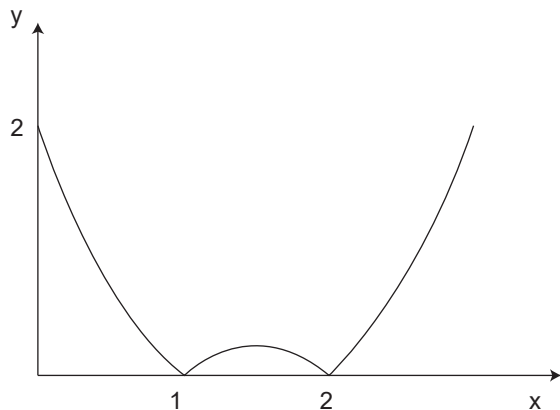
B 60.

C 100.

D 120.

E 160.

QUESTÃO 171

Um artista plástico está planejando a confecção de uma escultura de maneira que sua vista lateral seja uma função modular quadrática. Para isso, ele criou, em um plano cartesiano, a seguinte representação para a vista lateral dessa escultura, em que x e y estão em metros:

A expressão da função, usada pelo artista plástico para criar a representação da vista lateral da escultura no plano cartesiano, para $0 \leq x \leq 3$ é:

- **A** $y = |x^2 - 2x + 3|$
- **B** $y = |-x^2 + 2x - 3|$
- **C** $y = |x^2 - 3x + 2|$
- **D** $y = |-x^2 - 3x + 2|$
- **E** $y = |x^2 - 3x - 2|$

QUESTÃO 172

Um pesquisador estava fazendo um estudo de epidemias e encontrou a seguinte relação para a constante C, que depende da população: $C = \log_2(2y) - \log_2(y)$, em que y é a fração da população que possui uma doença específica.

De acordo com a relação obtida pelo pesquisador, o valor da constante C é igual a

- **A** 1.
- **B** 2.
- **C** 4.
- **D** 8.
- **E** 9.

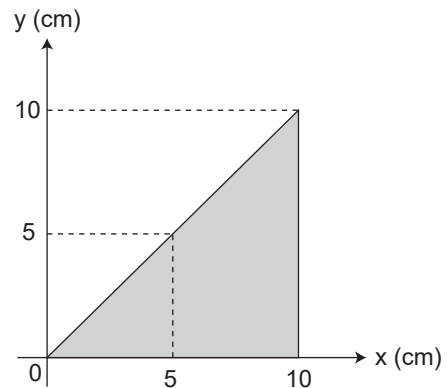
QUESTÃO 173

Para assentar o piso de sua loja, um comerciante contratou dois funcionários para assentar 360 m^2 de piso, trabalhando 5 horas durante um dia. Antes de iniciar o trabalho, ele contratou mais um funcionário e incluiu também o assentamento de mais 72 m^2 de piso, referentes ao banheiro e à recepção.

Com a nova configuração, o total de horas trabalhadas nesse dia para finalizar o serviço será igual a

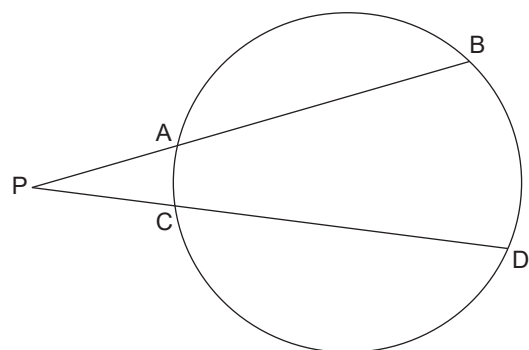
- **A** 1.
- **B** 2.
- **C** 3.
- **D** 4.
- **E** 5.

QUESTÃO 174

Um artista plástico foi contratado para pintar o quadro que ficará na entrada de uma empresa. Foi especificado que o quadro deveria ser composto por regiões triangulares iguais em diferentes posições e rotações. Para iniciar a pintura, o artista desenhou uma região triangular cinza em um plano cartesiano conforme a imagem a seguir e, a partir dele, ele construiria as outras regiões triangulares.

Para a construção da primeira região triangular, o artista usou o conjunto de pontos (x, y) tais que:

- **A** $0 \leq x = y \leq 10$
- **B** $0 \leq y \leq x \leq 10$
- **C** $0 \leq x \leq y \leq 10$
- **D** $5 \leq y \leq x \leq 10$
- **E** $5 \leq x \leq y \leq 10$

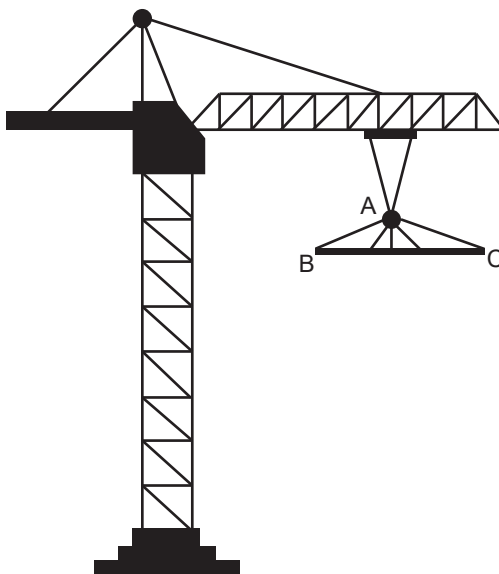
QUESTÃO 175

Um churrasqueiro irá reformar uma grelha, composta por uma circunferência metálica e duas hastes retilíneas, conforme representação a seguir, fora de escala, em que CD = 21 cm, AB = 15 cm e PA = 5 cm.

O churrasqueiro sabe que a relação entre as medidas é dada por PC . PD = PA . PB.

Dessa maneira, para o conserto, ele irá solicitar a um serralheiro uma haste com o mesmo comprimento do segmento $\overline{PC}$, que, em centímetro, é igual a

- **A** 4.
- **B** 5.
- **C** 14.
- **D** 25.
- **E** 28.

QUESTÃO 176

A figura a seguir representa uma grua que suspende uma viga utilizando alguns cabos presos à viga, sendo AB = 2 m, AC = 3 m e o ângulo entre esses cabos de 120°.

De acordo com o exposto, a medida, em metro, da viga $\overline{BC}$ que está sendo suspensa pela grua é:

A) $\sqrt{7}$

B) 4

C) $\sqrt{19}$

D) 7

E) 19

QUESTÃO 177

Um investidor possui a opção de aplicar seu capital, por seis meses, em três carteiras de investimentos diferentes, no regime de juros compostos. As tabelas a seguir indicam o rendimento por carteira e as potências para cada rendimento ao longo dos meses.

Carteira	Rendimento
I	2% ao mês
II	3% ao bimestre
III	4% ao semestre

x	x^1	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6
1,02	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13
1,03	1,03	1,06	1,09	1,13	1,16	1,19
1,04	1,04	1,08	1,12	1,17	1,22	1,27

Os montantes obtidos ao longo do período são M_I, M_{II} e M_{III}, relativos às aplicações nas carteiras I, II e III, respectivamente. A relação entre esses montantes é:

A) $M_I > M_{II} > M_{III}$

B) $M_I < M_{II} < M_{III}$

C) $M_I = M_{II} = M_{III}$

D) $M_I > M_{II} = M_{III}$

E) $M_I = M_{II} > M_{III}$

QUESTÃO 178

No contexto industrial, existe um documento chamado *checklist*, no qual é anotado o estado de uma determinada máquina. Depois, esse documento é enviado para a equipe de manutenção para, se necessário, serem realizados consertos nas máquinas. Em um galpão, um funcionário foi designado para verificar as condições de seis máquinas (numeradas de 1 a 6), registrando as informações de acordo com o seguinte código: V para as máquinas que estão ligadas e em perfeito funcionamento, A para as máquinas que estão ligadas e operando abaixo do ideal e X para aquelas que se encontram desligadas por problemas técnicos e necessitam de manutenção imediata. O *checklist* feito pelo funcionário, após as observações, é apresentado a seguir:

1	2	3	4	5	6
V	A	V	X	X	A

Junto com o *checklist*, esse funcionário apresentou um relatório afirmando que nenhuma máquina capaz de funcionar estava desligada. Ao analisar o galpão após receber esse *checklist*, o supervisor da equipe de manutenção verificou que tal afirmação estava incorreta e preencheu outro *checklist*.

Sabendo que não houve alteração no estado das seis máquinas analisadas pelo funcionário que fez o primeiro *checklist*, o novo *checklist* preenchido pelo supervisor de manutenção foi:

1	2	3	4	5	6
X	A	V	V	X	V

B)

1	2	3	4	5	6
V	V	V	X	X	V

C)

1	2	3	4	5	6
V	V	V	V	V	V

D)

1	2	3	4	5	6
X	A	X	V	V	A

E)

1	2	3	4	5	6
V	A	V	V	X	A

QUESTÃO 179

Ao fazer compras em um supermercado, uma pessoa comprou os produtos listados na tabela a seguir, com seus respectivos preços e a quantidade.

Produto	Preço por kg	Quantidade em kg
Arroz	R$ 15,50	5
Feijão	R$ 10,25	2
Carne	R$ 30,60	5
Laranja	R$ 6,50	2
Tomate	R$ 3,00	1

O preço médio do quilograma dos produtos comprados por essa pessoa nessa compra, independentemente do tipo do produto, foi

A) R$ 4,05.

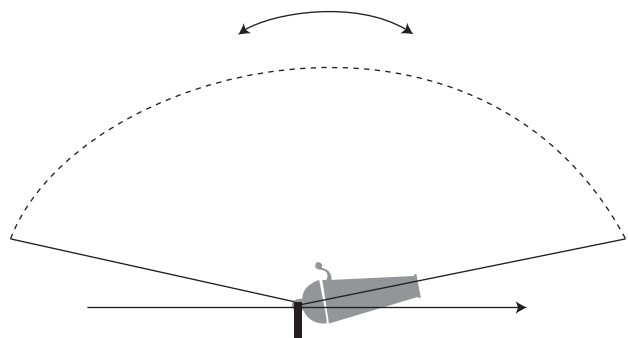
B) R$ 4,39.

C) R$ 17,80.

D) R$ 21,95.

E) R$ 53,40.

QUESTÃO 180

Um dispositivo utilizado para o disparo de fogos de artifícios funciona de forma parecida a um canhão, conforme modelo ilustrativo a seguir, que mostra possíveis regulagens para os disparos.

A regulagem desse dispositivo se dá pela seguinte expressão:

$$\text{sen } x > \frac{1}{2}$$

Na expressão, x está em radianos e pertence ao intervalo $[0, \pi]$.

De acordo com as informações, os valores de x que atendem à regulagem do dispositivo são:

A) $\frac{\pi}{6} < x < \frac{2\pi}{3}$

B) $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$

C) $\frac{\pi}{3} < x < \frac{2\pi}{3}$

D) $x < \frac{\pi}{6}$ ou $x > \frac{5\pi}{6}$

E) $x < \frac{\pi}{3}$ ou $x > \frac{2\pi}{3}$